

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 11221716  
PUBLICATION DATE : 17-08-99

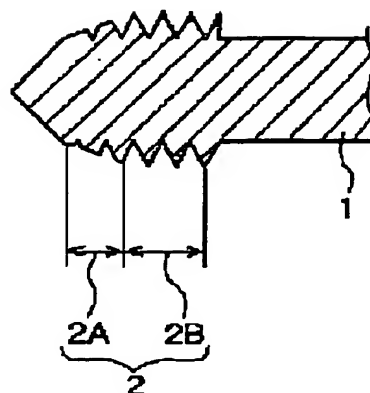
APPLICATION DATE : 06-02-98  
APPLICATION NUMBER : 10025910

APPLICANT : NIKON CORP;

INVENTOR : TAJIMA MITSUMASA;

INT.CL. : B23G 5/06

TITLE : TAP AND TAPPING METHOD



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a tap suitable to tap a metal alloy material dispersed with ceramic particles.

SOLUTION: This tap comprises a cutting edge part 2 having a completely threaded cutting edge and a shank 1 to be attached to a tap handle or the like. The cutting edge part 2 has an incomplete thread portion or chamfer 2A for biting a work and a complete thread portion 2B having a cutting edge of one to three threads. The cutting edge part 2 is made of cemented carbide and is also coated with a diamond film formed by chemical vapor deposition or the like.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The tap characterized by having the cutting edge of the one or more pitch perfect screw thread configuration of three or less pitch, and the diamond film which covered said cutting edge.

[Claim 2] The tapped hole processing approach characterized by forming \*\*\*\* in the workpiece formed of the tap according to claim 1 with the alloy which distributed the ceramic particle.

[Claim 3] It is the tapped hole processing approach characterized by being a stand for being the tapped hole processing approach according to claim 2, and holding a stage for said workpiece moving a work piece.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

**[Detailed Description of the Invention]****[0001]**

**[Field of the Invention]** This invention relates to the processing technique of surface plates, such as precision measuring equipment and micro-processing equipment, and relates to the optimal tap tool for tapped hole processing of the compound alloy which distributed the ceramic particle especially, and the tapped hole processing approach.

**[0002]**

**[Description of the Prior Art]** The stand holding migration stages for work pieces, such as precision measuring equipment and micro-processing equipment, is formed with the metallic material in many cases. Thus, as for the stand formed with the metallic material, the weight tends to become heavy. Then, specific gravity is smaller than a metallic material, and when rigidity moreover forms a stand with a high ceramic ingredient, lightweight-ization of a stand may be attained.

**[0003]** However, workability is inferior to a metallic material in a ceramic ingredient. For example, if a sintered carbide tool is used for cutting of a ceramic, edge-of-a-blade wear is intense, and it is known that a tool life will fall remarkably.

**[0004]** Then, the fault of such a ceramic ingredient is conquered and the compound alloy ingredient which employed the advantage of the both sides of a metallic material and a ceramic ingredient efficiently, for example, the alloy which distributed the ceramic particle, and the aluminum containing alloy which distributed the SiC and aluminum<sub>2</sub>O<sub>3</sub> grade especially are beginning to attract attention as a formation ingredient of a stand.

**[0005]** By the way, when carrying out tapped hole processing, the tap of the class suitable for the quality of the material of the metallic material is usually used for a metallic material. For example, the tap for cutting which carries out creation of the screw thread while taking out scraps is used abundantly, and the tap for rolling which carries out creation of the screw thread is used abundantly by the plastic deformation of the surface layer of a metallic material at tapped hole processing to the metallic materials (rolled stock etc.) and hole before threadings with smooth discharge of scraps (through hole etc.) at the metallic materials (a casting, sheet metal, etc.) to which discharge of scraps is hard to be carried out. In addition, a prepared hole here is a hole of a minor diameter from the nominal diameter of \*\*\*\* opened before tapping.

**[0006]**

**[Problem(s) to be Solved by the Invention]** However, even if it adopts the compound alloy which distributed the above-mentioned ceramic particle as a formation ingredient of a stand, all difficulties when processing a stand are not solved. That is, if tapped hole processing is difficult and ceramic particle content becomes high, when the worst, a tap may damage the compound alloy which distributed the ceramic particle during tapped hole processing.

**[0007]** Therefore, the compound alloy which distributed the ceramic particle was expected development of the tap which can form a tapped hole easily.

**[0008]** Then, this invention aims at offering the optimal tap for tapped hole processing of the compound alloy which distributed the ceramic particle, and the \*\*\*\* processing approach.

**[0009]**

**[Means for Solving the Problem]** In order to solve the above-mentioned technical problem, this invention offers the tap characterized by having the cutting edge of the one or more pitch perfect

screw thread configuration of three or less pitch, and the diamond film which covered said cutting edge.

[0010] According to the tap concerning this invention, the cutting-edge section used as the main generating parts of galling with scraps is short, and since coating of the front face is carried out by the diamond film, even if it is the case where it is \*\*\*\*\*ed and processed into the alloy ingredient which distributed the ceramic particle, it is hard to generate tool breakage. That is, the edge-of-a-blade wear which originates in contact to a ceramic particle and a cutting edge since coating of the cutting edge is carried out by (1) diamond film is controlled, since the cutting-edge section which are the main generating parts of galling with (2) scraps is shortened, grinding force is controlled, and even if the distributed condition of a ceramic particle is uneven, it is hard to produce the variation in the grinding force supposed that the process which results in tool breakage is promoted.

[0011] Therefore, according to the tap concerning this invention, the difficulty left behind when adopting the metal alloy ingredient which distributed the ceramic particle as a formation ingredient of a stage maintenance frame-common-equipment base is solvable.

[0012]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, one gestalt of operation concerning this invention is explained, referring to an attached drawing.

[0013] It goes out and the tap concerning the gestalt of this operation has the shank 1 the cutting part 2 and the sake with which a tap handle etc. is equipped the cutting edge of a screw thread configuration, as shown in drawing 1.

[0014] And the cutting-edge section 2 consists of incomplete-thread (bevel lead) 2A for making workpiece bite, and a complete-thread 2B in which the one or more pitch cutting edge of three or less pitch was formed. Moreover, the quality of the material of the cutting-edge section 2 is cemented carbide, and coating of the front face is carried out with the diamond film (un-illustrating) formed by chemical vapor deposition etc. In addition, the thickness of the diamond film should just be about 2 micrometers - about 3 micrometers.

[0015] In addition, this tap can be used as a machine tap attached in machine tools, such as the tap board and the oscillating tap board, besides using as a hand tap attached in a tap handle.

[0016] Thus, galling of the scraps and the cutting edge which are generated in the case of tapped hole processing stops easily being able to generate the number of pitches of the cutting edge of complete-thread 2B by having made it fewer than the usual tap for cutting. Moreover, edge-of-a-blade wear can be controlled by having coated the front face of the cutting-edge section 2 with the diamond film.

[0017] This tap which has such engine performance can fully be equal also to tapped hole processing of compound alloys, such as an aluminum containing alloy which distributed the ceramic particle of SiC and aluminum<sub>2</sub>O<sub>3</sub> grade. Even if the distributed condition of the reason of a ceramic particle is uneven, it is because it is hard coming to generate the variation in the grinding force which promotes the process which results in tool breakage, while the edge-of-a-blade wear resulting from contact to a ceramic particle and a cutting edge is controlled by the effectiveness of the (1) above-mentioned diamond film coat and the grinding force which causes tool breakage by the effectiveness of the (2) above-mentioned cutting-edge section compaction is controlled.

[0018] That is, according to this tap, the difficulty on processing which was holding it when the compound alloy which distributed the ceramic particle was adopted as a formation ingredient of stage maintenance frame-common-equipment bases, such as precision measuring equipment and a micro-processing measuring machine, is solvable.

[0019] Then, in order to check this, four kinds of following taps were attached in the oscillating tap board, respectively, and the tapped hole processing experiment of the plate (about 10mm of board thickness) formed by the aluminum containing alloy which distributed the SiC particle (particle size of about 15 micrometers - 30 micrometers) was conducted. In addition, two or more hole before threadings (2.7mm of diameters) are beforehand made in the plate which is a candidate for processing.

[0020] A: cemented-carbide-tap (those of diamond grain by electrodeposition with covering) D[ for tap (tap of drawing 1) B:rolling ] for cemented-carbide-tap C:rolling: concerning the gestalt of this operation -- the usual point tap (those of the diamond grain by electrodeposition with covering) --

consequently When SiC particle content was about 30%, it was impossible to have processed a tapped hole to the ability to carry out continuation processing of the 90 or more tapped holes by the tap A concerning the gestalt of this operation by three sorts of taps B, C, and D other than this. In addition, the same result as this is obtained in the range of the SiC particle content made desirable as a formation ingredient of a stand (70% or less about 20% or more).

[0021] It was checked that the tap concerning the gestalt of this operation can fully be equal also to tapped hole processing of the compound alloy which distributed the ceramic particle with this experimental result. Moreover, it was also checked that there is an advantage that there are few counts of the tap exchange activity to which working capacity is reduced in the tap concerning the gestalt of this operation.

[0022]

[Effect of the Invention] Since tapped hole processing can be easily performed into the compound alloy which distributed the ceramic particle according to the tap concerning this invention, the difficulty left behind when using as the formation ingredient of a stand the compound alloy which distributed the ceramic particle is solved. That is, it becomes it is lightweight and possible by using the tap concerning this invention to obtain a rigid high base easily moreover.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

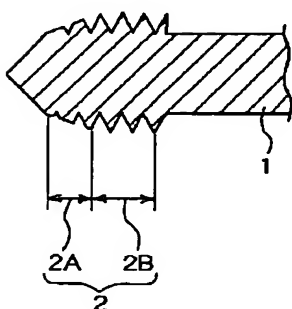
- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DRAWINGS

---

[Drawing 1]



---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-221716

(43) 公開日 平成11年(1999) 8月17日

(51) IntCl<sup>6</sup>

B 2 3 G 5/06

識別記号

F I

B 2 3 G 5/06

B

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 3 頁)

(21) 出願番号 特願平10-25910

(22) 出願日 平成10年(1998) 2月6日

(71) 出願人 000004112

株式会社ニコン

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号

(72) 発明者 佐野 篤

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株式会社ニコン内

(72) 発明者 山口 修一

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株式会社ニコン内

(72) 発明者 田島 光政

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株式会社ニコン内

(74) 代理人 弁理士 三品 岩男 (外1名)

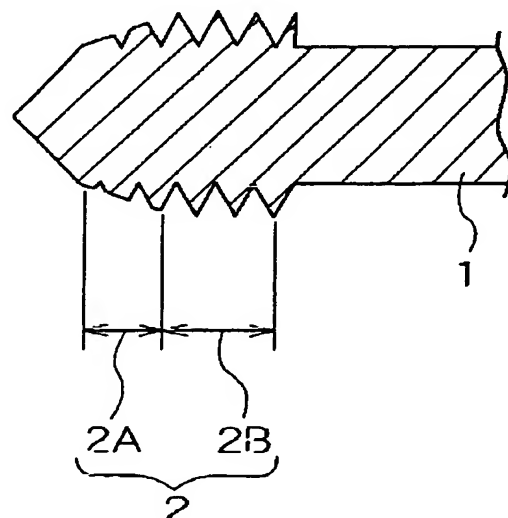
(54) 【発明の名称】 タップ及びねじ穴加工方法

(57) 【要約】

【課題】セラミック粒子を分散させた金属合金材料のねじ穴加工に最適なタップを提供する。

【解決手段】本タップは、完全ねじ山形状の切れ刃が形成された切れ刃部2と、タップハンドル等に装着するためのシャンク1とを有してゐる。そして、切れ刃部2は、加工物に食い付かせるための不完全ねじ部(食付き部)2Aと、1ピッチ以上3ピッチ以下の切れ刃が形成された完全ねじ部2Bとからなる。また、切れ刃部2の材質は、超合金であり、その表面は、化学蒸着法等によって成膜されたダイヤモンド膜(不図示)によってコーティングされている。

図1



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】1ピッチ以上3ピッチ以下の完全ねじ山形状の切れ刃と、

前記切れ刃を被覆したダイヤモンド膜とを有することを特徴とするタップ。

【請求項2】請求項1記載のタップにより、セラミック粒子を分散させた合金で形成された加工物にねじを形成することを特徴とするねじ穴加工方法。

【請求項3】請求項2記載のねじ穴加工方法であって、前記加工物は、ワークを移動させるためのステージを保持するための架台であることを特徴とするねじ穴加工方法。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、精密測定装置、微細加工装置等の定盤の加工技術に係り、特に、セラミック粒子を分散させた複合金のねじ穴加工に最適なタップ工具及びねじ穴加工方法に関する。

**【0002】**

【従来の技術】精密測定装置、微細加工装置等の、ワーク用移動ステージを保持する架台は、金属材料によって形成されていることが多い。このように金属材料で形成された架台は、その重量が重くなりがちである。そこで、金属材料よりも比重が小さく、しかも剛性が高いセラミック材料によって架台を形成することによって、架台の軽量化を図る場合もある。

【0003】ところが、セラミック材料は、金属材料よりも加工性が劣る。例えば、セラミックの切削加工に超硬工具を使用すると、刃先摩耗が激しく、工具寿命が著しく低下することが知られている。

【0004】そこで、このようなセラミック材料の欠点を克服し、金属材料及びセラミック材料の双方の利点を生かした複合金材料、例えば、セラミック粒子を分散させた合金、特に、 $\text{SiC}$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 等を分散させたアルミ合金が、架台の形成材料として注目され始めている。

【0005】ところで、金属材料にねじ穴加工する場合には、通常、その金属材料の材質に適した種類のタップが使用される。例えば、切り屑の排出がスムーズな金属材料(圧延材等)やねじ下穴(貫通穴等)に対するねじ穴加工には、切り屑を出しながらねじ山を創成する切削用タップが多用され、切り屑の排出がされにくい金属材料(鍛造材、薄板等)には、金属材料の表面層の塑性変形によってねじ山を創成する転造用タップが多用される。尚、ここでいう下穴とは、ねじ立て前に開けておいた、ねじの呼び径よりも小径の穴のことである。

**【0006】**

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記セラミック粒子を分散させた複合金を、架台の形成材料として採用しても、架台を加工する上での難点全てが解決され

る訳ではない。即ち、セラミック粒子を分散させた複合金は、ねじ穴加工が困難であり、セラミック粒子含有率が高くなると、最悪の場合、ねじ穴加工中にタップが破損する可能性がある。

【0007】従って、セラミック粒子を分散させた複合金に容易にねじ穴を形成することができるタップの開発が望まれていた。

【0008】そこで、本発明は、セラミック粒子を分散させた複合金のねじ穴加工に最適なタップ及びねじ加工方法を提供することを目的とする。

**【0009】**

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明は、1ピッチ以上3ピッチ以下の完全ねじ山形状の切れ刃と、前記切れ刃を被覆したダイヤモンド膜とを有することを特徴とするタップを提供する。

【0010】本発明に係るタップによれば、切り屑とのかじりの主な発生箇所となる切れ刃部が短く、且つ、その表面がダイヤモンド膜でコーティングされているため、セラミック粒子を分散させた合金材料にねじ加工する場合であっても工具破損が発生しにくい。即ち、(1)ダイヤモンド膜で切れ刃がコーティングされているため、セラミック粒子と切れ刃との接触に起因する刃先摩耗が抑制され、(2)切り屑とのかじりの主な発生箇所である切れ刃部が短くされているため、研削抵抗が抑制され、セラミック粒子の分散状態が不均一であっても、工具破損に到るプロセスを助長するとされる研削抵抗のバラツキが生じにくい。

【0011】従って、本発明に係るタップによれば、セラミック粒子を分散させた金属合金材料を、ステージ保持用架台の形成材料として採用する上で残されていた難点を解決することができる。

**【0012】**

【発明の実施の形態】以下、添付の図面を参照しながら、本発明に係る実施の一形態について説明する。

【0013】本実施の形態に係るタップは、図1に示すように、ねじ山形状の切れ刃が形成された切れ刃部2と、タップハンドル等に装着するためのシャンク1とを有してゐる。

【0014】そして、切れ刃部2は、加工物に食い付きさせるための不完全ねじ部(食付き部)2Aと、1ピッチ以上3ピッチ以下の切れ刃が形成された完全ねじ部2Bとからなる。また、切れ刃部2の材質は、超硬合金であり、その表面は、化学蒸着法等によって成膜されたダイヤモンド膜(不図示)によってコーティングされている。尚、ダイヤモンド膜の膜厚は、約 $2\mu\text{m}$ ～ $3\mu\text{m}$ 程度であればよい。

【0015】尚、このタップは、タップハンドルに取り付ける手回しタップとして用いる以外に、タップ盤や振動タップ盤等の工作機械に取り付ける機械タップとして用いることができる。



【0016】このように完全ねじ部2Bの切れ刃のピッチ数を、通常の切削用タップよりも少なくしたことによって、ねじ穴加工の際に発生する切り屑と切れ刃とのかじりが発生しにくくなる。また、切れ刃部2の表面をダイヤモンド膜でコーティングしたことにより、刃先摩耗を抑制することができる。

【0017】このような性能を有する本タップは、SiC、 $Al_2O_3$ 等のセラミック粒子を分散させたアルミ合金等の複合合金のねじ穴加工にも十分に耐え得る。その理由は、(1)上記ダイヤモンド膜コートの効果によって、セラミック粒子と切れ刃との接触に起因する刃先摩耗が抑制され、(2)上記切れ刃部短縮の効果によって、工具破損の要因となる研削抵抗が抑制されると共に、セラミック粒子の分散状態が不均一であっても、工具破損に到るプロセスを助長する研削抵抗のバラツキが生じにくくなるためである。

【0018】即ち、本タップによれば、セラミック粒子を分散させた複合合金を、精密測定装置、微細加工計測機等のステージ保持用架台の形成材料として採用した場合に抱えていた加工上の難点を解決することができる。

【0019】そこで、このことを確認するため、以下の4種類のタップをそれぞれ振動タップ盤に取り付けて、SiC粒子(粒径約 $15\mu m \sim 30\mu m$ )を分散させたアルミ合金で形成された板材(板厚約10mm)のねじ穴加工実験を行った。尚、加工対象である板材には、予め、複数のねじ下穴(径2.7mm)が開けてある。

【0020】A：本実施の形態に係るタップ(図1のタップ)

B：転造用超硬タップ

C：転造用超硬タップ(電着によるダイヤモンド粒の被覆有り)

D：通常のポイントタップ(電着によるダイヤモンド粒の被覆有り)

その結果、SiC粒子含有率が約30%である場合には、本実施の形態に係るタップAでは、90箇所以上のねじ穴を連続加工することが可能であったのに対し、これ以外の3種のタップB、C、Dでは、ねじ穴を加工することが不可能であった。尚、架台の形成材料として好ましいとされるSiC粒子含有率の範囲(約20%以上70%以下)においては、これと同様な結果が得られる。

【0021】この実験結果により、本実施の形態に係るタップが、セラミック粒子を分散させた複合合金のねじ穴加工にも十分に耐え得ることが確認された。また、本実施の形態に係るタップには、作業能率を低下させるタップ交換作業の回数が少ないという利点があることも確認された。

【0022】

【発明の効果】本発明に係るタップによれば、セラミック粒子を分散させた複合合金に容易にねじ穴加工を行うことができるため、セラミック粒子を分散させた複合合金を架台の形成材料とする上で残されていた難点が解決される。即ち、本発明に係るタップを用いることによって、軽量で、しかも剛性の高い台を容易に得ることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の一形態に係るタップの切れ刃部の図である。

【符号の説明】

- 1…シャンク
- 2…切れ刃部
- 2A…食付き部
- 2B…完全ねじ部

【図1】

図1

